

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/022, G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, G02B6/36-6/43

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1965-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.125662/1990 (Laid-open No.81107/1992) (NEC Corporation), 15 July, 1992 (15.07.92), Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2 1-10
Y	JP, 6-174980, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 24 June, 1994 (24.06.94), Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	EP, 0441001, A1 (N.V.Philips Gloeilampenfabrieken), 14 August, 1991 (14.08.91), Fig.1 & CN, 1053298, A & NL, 9000027, A & US, 5107537, A & JP, 4-130407, A	1-10
Y	US, 5452389, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Fig.3 & EP, 0620460, A1 & JP, 6-300943, A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
01 March, 2001 (01.03.01)

Date of mailing of the international search report  
13 March, 2001 (13.03.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年6月14日 (14.06.2001)

PCT

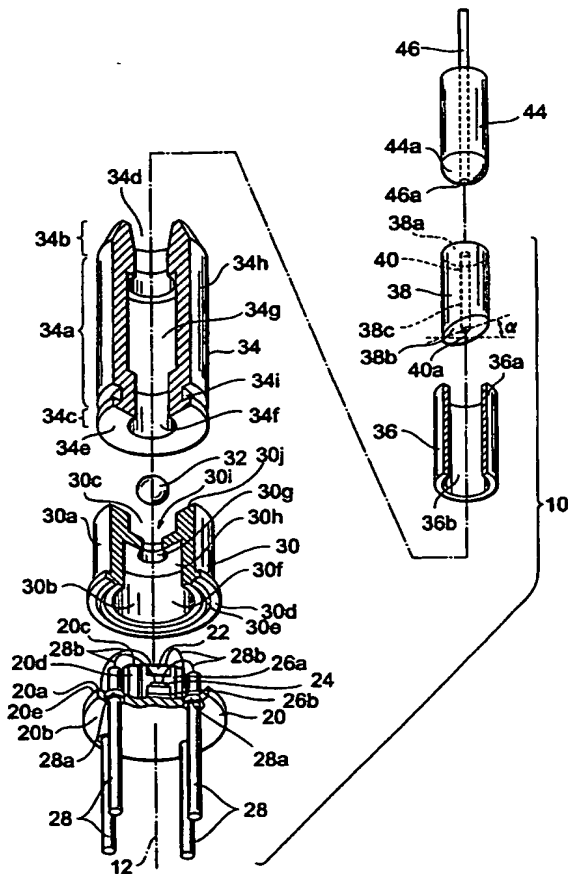
(10) 国際公開番号  
WO 01/43245 A1

- (51) 国際特許分類: H01S 5/022, G02B 6/42 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08741
- (22) 国際出願日: 2000年12月11日 (11.12.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/351805  
1999年12月10日 (10.12.1999) JP
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉村 学 (YOSHIMURA, Manabu) [JP/JP]; 〒244-8588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内 Kanagawa (JP). 吉田和宣 (YOSHIDA, Kazunori) [JP/JP]. 古米正樹 (FURUMAI, Masaki) [JP/JP]; 〒554-8511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULE

(54) 発明の名称: 光半導体モジュール



(57) Abstract: A small-sized optical semiconductor module is provided. An optical semiconductor module (10) comprises a mount (20), a first member (30), an optical semiconductor device (22), a second member (34) and an optical fiber (40). The mount (20) extends along a reference plane perpendicular to an axis (12). The first member (30) comprises a tubular portion (30a) extending along the axis (12), a first end (30b) provided on one end of the tubular portion (30a) and fixed to the mount, and a second end (30c) provided on the other end of the tubular portion (30a). The optical semiconductor device (22) is arranged in the tubular portion (30a) of the first member (30) so that the optical axis of the device may align with the axis (12). The second member (34) has a tubular portion (34a) extending along the axis (12) and fixed to the second end (30c) of the first member (20). The optical fiber (40) extends in the tubular section (34a) of the second member (34) and coupled optically to the optical semiconductor device (22).

[続葉有]

WO 01/43245 A1



(74) 代理人: 長谷川芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.); 添付公開書類:  
〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本 ー 国際調査報告  
館 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

小型化が可能な構造を備える光半導体モジュールを提供する。光半導体モジュール10は、搭載部材20と、第1の部材30と、光半導体素子22と、第2の部材34と、光ファイバ40とを備える。搭載部材20は、軸12に交差する基準面に沿って伸びる。第1の部材30は、軸12に沿って伸びる管状部30a、管状部30aの一端に設けられ搭載部材に固定された第1の端部30b、および管状部30aの他端に設けられた第2の端部30cを有する。光半導体素子22は、その光軸が所定の軸12に沿うように第1の部材30の管状部30a内に配置されている。第2の部材34は、軸12に沿って伸びる管状部34aを有し、第1の部材20の第2の端部30cに固定されている。光ファイバ40は、光半導体素子22と光学的に結合されるように第2の部材34の管状部34aにおいて伸びている。

## 明細書

### 光半導体モジュール

#### 技術分野

5 本発明は、光半導体モジュールに関する。

#### 背景技術

従来の光半導体モジュール100は、TO型CANケース102と、発光素子104と、光ファイバ106と、フェルール108と、支持部材110とを備える。  
10 発光素子104は、ケース102に収納されている。光ファイバ106は、発光素子104に光学的に結合されている。フェルール108は、光ファイバ106を支持している。支持部材110は、フェルール108を支持している。支持部材110は、発光素子104の光軸に沿って伸びる筒形状を有し、またCANケース102の側面に接着部材112を用いて固定されている。これによって、光ファイバ106が発光素子104と光学的に結合されることを可能にしている。  
15

#### 発明の開示

発明者は、このような光半導体モジュールを小型化するための研究を行ってきた。この研究の結果、発明者は、この技術分野では特に、光半導体モジュールの光軸に  
20 直交する面における断面形状を縮小することに対する要求があることを見出した。

そこで、本発明の目的は、このような小型化が可能な構造を有する光半導体モジュールを提供することにある。

これを実現するために、発明者はさらに検討を重ねた。

まず、従来の光半導体モジュールに含まれる各部品の役割について検討を行った。  
25 TO型CANケースは、半導体レーザといった光半導体素子または半導体受光素子を収納している。支持部材は、このような半導体発光素子または半導体受光素子に

光ファイバを光学的に結合させるために設けられている。また、支持部材は、光ファイバを保持しているフェルールの挿入方向を規定する挿入孔を有する。フェルールの向きは、CANケースを支持部材の挿入孔に差し込む角度によって決定されている。このため、支持部材の筒状部の内径は、CANケースの外径に合わせるように決定されている。この構造により、CANケースに支持部材が位置合わせされたときに、光ファイバが発光素子の光軸に一致することが可能になる。

次いで、このような役割を発揮している部品を備える光半導体モジュールにおいて、光軸に直交している断面における光半導体モジュールの形状を調査した。発明者は、以下のことを発見した：支持部材は、CANケースが挿入される部分を有しており、この部分の断面を縮小することが、光半導体モジュールの他の部分に比べて困難である。故に、この部位における光半導体モジュールの断面形状を小さくすることが必要である。

これを実現するための構造を検討した結果、以下の本発明をするに至った。

本発明に係わる光半導体モジュールは、搭載部材と、第1の部材と、光半導体素子と、第2の部材と、光導波路とを備える。搭載部材は、所定の軸に交差する基準面に沿って伸びる。第1の部材は、所定の軸に沿って伸びる管状部、この管状部の一端に設けられた第1の端部、および管状部の他端に設けられた第2の端部を有する。第1の端部は、搭載部材に固定されている。光半導体素子は、その光軸が所定の軸に沿うように、第1の部材の管状部内に配置されている。第2の部材は、所定の軸に沿って伸びる管状部を有し、第1の部材の第2の端部に固定されている。光導波路は、光半導体素子と光学的に結合するように第2の部材の管状部内を通過する。

第1の部材を搭載部材に固定しているので、搭載部材および第1の部材が、光半導体素子を収容する空間を規定している。第2の部材は、光導波路が伸びる方向を規定している。また、第2の部材は、第1の部材の第2の端部に固定されている。この固定によって、光半導体素子が光導波路と光学的な結合を可能にする方向が規

定される。

搭載部材および第 1 の部材が光半導体素子の收容空間を規定しているので、従来の光半導体モジュールのように、支持部材が C A N ケースの外側に配置される形態を必要としない。したがって、小型化が可能な構造を有する。

5       本発明は、以下に記述される 1 又は複数の特徴を任意に組み合わせることが可能である。

10       本発明に係わる光半導体モジュールは、フェルールを更に備えることができる。フェルールは、第 2 の部材の管状部に収納されることができ、さらに固定されることができ。光導波路は、フェルールに支持された光ファイバを有することができる。

      フェルールは、管状部によってガイドされ、また光ファイバを支持した状態で第 2 の部材の管状部に収納される。これによって、光ファイバと光半導体素子との光学的な結合が可能になる。また、フェルールは第 2 の部材に固定されているので、安定な光学的結合が実現される。

15       本発明に係わる光半導体モジュールは、管状部および一对の開口部を有する第 3 の部材を更に備えることができる。第 3 の部材の管状部は、所定の軸に沿って伸びると共に、第 2 の部材およびフェルールを收容している。一对の開口部は、管状部の両端に設けられている。光ファイバは、一对の開口部の一方を通過してフェルールに到達している。

20       第 2 の部材およびフェルールは、第 3 の部材の管状部に收容され、これによって保護される。光ファイバが一对の開口部の一方を通過するので、第 3 の部材は、フェルールに向うように光ファイバをガイドし、光ファイバの屈曲可能な範囲を制限している。これによって、フェルールへの挿入位置において光ファイバに予期しない力が加わることを抑制している。

25       本発明に係わる光半導体モジュールでは、フェルールは第 1 の端面および第 2 の端面を有する。また、光ファイバは、フェルールの第 1 の端面から第 2 の端面に向

かって配置されることができる。光ファイバの端部は、第 1 および第 2 の端面の両方に現れている。このため、第 1 および第 2 の端面の一方は、光半導体素子と光学的に結合されることができる。また、第 1 および第 2 の端面の他方は、別の光ファイバと光学的に結合されることができる。

- 5       本発明に係わる光半導体モジュールは、フェルールが挿入されるスリーブを更に備えることができる。第 2 の部材は、管状部の内壁面に設けられた凹部を有することができる。スリーブは、第 2 の部材の凹部に配置されることができる。

スリーブは、第 2 の部材の所定位置に設けられた凹部に収容され、これによって、フェルールの配置位置が規定される。

- 10       本発明に係わる光半導体モジュールでは、第 2 の部材の管状部は、所定の軸に沿って隣接している第 1 および第 2 の部分を有することができる。第 1 の部分はフェルールを収容している。第 2 の部分は、別のフェルールを挿入可能なように設けられている。別のフェルールは、光ファイバと光学的に結合されるべき別の光ファイバを保持している。第 2 の部材に別のフェルールが挿入されると、光半導体素子と  
15       別の光ファイバとの光学的結合が達成されることができる。また、管状部の内壁面は、挿入される別の光ファイバをガイドし、スリーブは、光学的な軸合わせを可能にする。

- 20       本発明に係わる光半導体モジュールは、光導波路と光半導体素子との間に設けられたレンズを更に備えることができる。このレンズによって、光半導体素子と光導波路との間の光学的な結合を密接にすることが可能になる。

本発明に係わる光半導体モジュールでは、光半導体素子は発光素子および受光素子のいずれかであることができる。発光素子の場合には、光ファイバに光信号を提供することができる。受光素子の場合には、光ファイバからの光信号を受け電気信号に変換できる。

- 25       本発明に係わる光半導体モジュールでは、第 1 の部材は、環状の接続部において搭載部材に固定されている。環状の接続部は、光半導体素子の光軸に重なる直線を



囲むように設けられている。環状の接続部は上記の光軸に関して高い対称性を有するので、固定の際に、第 1 の部材の変位が平均化される。

本発明に係わる光半導体モジュールでは、搭載部材は、基準面に直交する軸を中心とする直径 4 mm 以下の断面の円筒形内に含まれていることができる。本明細書  
5 において既に説明された光半導体モジュールの構造またはこれから説明される構造を備えると、直径 4 mm 以下の円筒形内に収まる程度の大きさを持つ光半導体モジュールが実現可能になる。

### 図面の簡単な説明

10 本発明の上記の目的および他の目的、特徴、並びに利点は、以下の添付図面を参照して進められる本発明の好適な実施の形態の以下の詳細な記述からより容易に明らかになる。

図 1 は、第 1 の実施の形態に係わる光半導体モジュールの斜視図である。

図 2 は、第 1 の実施の形態に係わる光半導体モジュールの断面図である。

15 図 3 は、第 2 の実施の形態に係わる光半導体モジュールの斜視図である。

図 4 は、第 2 の実施の形態に係わる光半導体モジュールの断面図である。

図 5 A および図 5 B は、固定部材と光半導体モジュールとの関係を示した図面である。

図 6 は、従来の光半導体モジュールの形態を示す図面である。

### 発明を実施するための最良の形態

本発明の知見は、添付図面を参照して以下の詳細な記述を考慮することによって容易に理解することができる。図面においては、同一要素には同一符号を付する。

(第 1 の実施の形態)

25 図 1 および図 2 を参照しながら、本発明の実施の形態に係る光半導体モジュール 10 を説明する。光半導体モジュール 10 は、搭載部材 20 と、光半導体素子 22

と、第1の部材30と、第2の部材34と、光導波路40とを備える。また、光半導体モジュール10は、光半導体素子22と光導波路40との間に設けられたレンズ32といった集光手段を更に備えることができる。光半導体モジュール10は、スリーブ36およびフェルール38を備えることができ、スリーブ36にはフェルール38が挿入されている。スリーブ36およびフェルール38は、第2の部材34に収納されることができ、光導波路40は、フェルール38に支持された光ファイバが含まれる。

光半導体モジュール10においては、以下のものが所定の方向に伸びる軸12に沿って配置される：搭載部材20、光半導体素子22、第1の部材30、レンズ32、第2の部材34、スリーブ36、フェルール38、および光導波路40。所定の軸は、光半導体素子22に関連する光軸に一致するように選択されることができる。以下の説明は、光導波路として光ファイバを適用した場合について行われる。実施の形態においては、光ファイバは、コア部およびこの周囲に設けられたクラッド部を有する光導波路である。光ファイバ素線とは、周囲が樹脂によって被覆された光導波路を意味し、このような光ファイバ素線の直径は250 $\mu$ m程度である。光ファイバ素線は、フェルールに挿入するために樹脂被覆が剥離されている部分を有する。

搭載部材20は、所定の軸12に交差する基準面に沿って伸びる板状の部材であり、例えば鉄製の部材に金メッキを施した金属製部材である。搭載部材20は、基準面に沿って伸びる部品搭載面20aおよび端子配置面20bを有する。部品搭載面20aには、所定の軸12に沿って伸びる支持突起部20cが設けられている。支持突起部20cは、光半導体素子22を搭載するための支持面20dを有し、支持面20dは所定の軸12に沿って伸びている。支持面20d上には、受光素子および発光素子といった光半導体素子22が配置されている。

図1は、半導体レーザ素子といった光半導体素子22を採用した光半導体モジュール10を例示的に示しているけれども、発光ダイオードといった光半導体素子2

2を適用することもできる。波長1.3  $\mu\text{m}$ 帯半導体レーザ素子には、InGaAsP/InPから構成される多重量子井戸構造のファブリペロー型レーザダイオードまたはDFB型レーザダイオードを適用できる。波長1.55  $\mu\text{m}$ 帯半導体レーザ素子には、InGaAsP/InPから構成される多重量子井戸構造のファブリペロー型レーザダイオードまたはDFB型レーザダイオードを適用できる。また、  
5 光軸を合わせるように配置すれば、発光素子に代えて、面受光型フォトダイオードといった受光素子も適用できる。この場合には、受光素子の受光面が所定の軸12に、例えば直角といった所定の角度で交差している。

光半導体素子22として半導体レーザを含む図1の例示に従って説明すれば、半  
10 導体レーザ素子22は、光共振器を構成するように光放出面および光反射面を有し、光放出面および光反射面が所定の軸12と交差するように、ヒートシンクまたはサブマウントといった絶縁性の搭載部品26a上に配置されている。モニター用受光素子24は、その受光面が光反射面に対面するように、つまり、受光面が所定の軸と交差するように、サブマウントといった絶縁性の搭載部品26b上に配置されて  
15 いる。このため、発光素子22の動作状態を監視するための電気信号が、面受光型フォトダイオードといったモニター用受光素子24から与えられる。搭載部品26bは、搭載部品26a上に固定されている。

端子配置面20bには、1または複数の端子電極28、本実施例では、4本の端子電極28が設けられている。端子電極28は、所定の軸12に沿って伸び、部品  
20 搭載面20aから端子配置面20bに貫通する孔に挿入されている。端子電極28は、端子配置面20bから突出する外部端子部と、部品搭載面20aから突出する内部端子部とからなる。発光素子22および受光素子24は、ボンディングワイヤといった接続部材28を介して内部端子部に電氣的に接続されている。端子電極28は、絶縁部材28aを介して搭載部材20に固定される。これによって、端子電  
25 極28と搭載部材20との絶縁が確保される。端子電極28は、また、絶縁部材28aを介することなく搭載部材20に固定される。これによって、端子電極28と

搭載部材 20 との電氣的な接続が達成される。故に、本実施の形態に係わる光半導体モジュール 10 の動作の際に、搭載部材 20 および第 2 の部材 30 が接地される。

第 1 の部材 30 は、管状部 30 a、第 1 の端部 30 b、および第 2 の端部 30 c を有する。管状部 30 a は、所定の軸 12 に沿って伸びている。第 1 の端部 30 b は、管状部 30 a の一端に設けられている。第 2 の端部 30 c は、管状部 30 a の他端に設けられている。第 1 の部材 30 は、ステンレスといった金属製部材であることができる。第 1 の端部 30 b は、搭載部材に接触する固定面 30 d を備えている。固定面 30 d には、軸 12 を囲むように閉じた形状の突起 30 e が設けられている。第 1 の部材 30 は、固定面 30 d が搭載部材 20 の接触面 20 e と対面するように固定されている。この固定は、例えば以下のように行うことができる。環状突起 30 e を接触面 20 e に接触させるように、搭載部材 20 上に第 1 の部材 30 を配置する。搭載部材 20 と第 1 の部材 30 との間に所定値を超える電流を流す。この電流は環状突起 30 e に集中するので、ジュール熱が、主にこの部分において発生し温度が上昇する。この温度が融点を超えると環状突起 30 e が溶融する。これによって、搭載部材 20 は、第 1 の部材 30 と溶接によって固定される。この固定によれば、連続した溶接部分は形成されるので、この接合部分の気密性が確保されると共に、搭載部材 20 は、第 1 の部材 30 と電氣的に接続される。搭載部材 20 および第 1 の部材 30 は、また、端子電極 28 を介して接地されることができる。端子電極 28 は、絶縁部材 28 a を介することなく搭載部材 20 に電氣的に接続されている。

管状部 30 a は、所定の軸 12 に沿って伸びる内壁面 30 f を有する。内壁面 30 f は、レンズ 32 を支持するように設けられた環状の突出部 30 h を備える。突出部 30 h は、軸 12 を囲むように設けられた保持面 30 g によって規定されるレンズ配置孔 30 i を形成する。レンズ 32 は、レンズ配置孔 30 i に収容され、紫外線硬化樹脂および熱硬化樹脂といった接着部材 42 を介して第 1 の部材 30 に固定される。接着部材 42 が、レンズ 32 と保持面 30 g との間を接着するように

環状に設けられ、これによって、接着部位における気密性が確保される。第2の端部30cは、第2の部材34を支持するための端面30jを有する。レンズ配置孔30iによって、レンズ32の位置決めが可能になる。固定されたレンズ30は、光半導体素子22の光放出面に対面している。

5 第1の部材30が搭載部材20上に固定されると、部品搭載面20a、内壁面30f、および突起部30gによって、光半導体素子22が収容される空間が規定される。このため、第1の部材30は、ハウジングまたは収容部材の役割を有している。環状突起30eおよび接着部材42によって、収容空間の気密性が確保されるばかりでなく、TO型CANケースを用いることないので小型化が可能な構造が提  
10 供される。

第2の部材34は、所定の軸12に沿って伸びる管状部34aを有する。第2の部材34は、ステンレスといった金属製部材であることができる。管状部34aの一端部34bには、スリーブ36およびフェルール38を挿入する開口が設けられている。このために、一端部34bには、テーパ面34dが設けられている。他端  
15 部34cには、光半導体素子22からの光が通過する開口が設けられている。

第2の部材34は、第1の部材30の第2の端面30jに対面するように設けられた固定面34eを有する。光の受け入れを確実に行うように、第2の部材34は第1の部材30に対して位置合わせされる。第2の部材34は、固定面34eの外周において第1の部材30に固定されている。この固定は、複数の固定部48a、  
20 48b(図2参照)において達成される。また、固定は、例えばYAGレーザ光を用いて、複数の位置において同時に行われる。このようなレーザ溶接といった固定部を対称性高く配置すると、固定によって生じる可能性のある歪みを低減できる。これによって、光ファイバ40と光半導体素子22との光学的な結合の低下を低減できる。

25 第2の部材34は、軸12に沿って伸びる内壁面34fを有する。内壁面34fは、スリーブ36およびフェルール38を収納するために空間と、スリーブ36お

よびフェルール 3 8 をガイドする方向とを規定している。内壁面 3 4 f は、スリーブ 3 6 を収納するための凹部 3 4 g を有する。凹部 3 4 g は、軸 1 2 の周囲を囲むように閉ループ状に伸びる。凹部 3 4 g は、スリーブ 3 6 を収納することが可能な長さおよび深さを有する溝であることができる。

5       第 2 の部材 3 4 が筒状の部材であるので、凹部 3 4 g 内には割スリーブといったスリーブ 3 6 が配置されることが好ましい。図 1 に示されたスリーブ 3 6 は、割スリーブであり、筒状部 3 6 a および間隙部 3 6 b を有している。筒状部 3 6 a は、所定の軸に沿って伸びる円柱殻の形状を有する。間隙部 3 6 b は、筒状部 3 6 a に所定の軸に沿って設けられた一対のエッジを形成する。このため、割スリーブは、  
10   間隙 3 6 b の間隔、つまりエッジ間隔を縮小するようにして、第 2 の部材 3 4 の内壁凹部 3 4 g に挿入される。挿入された割スリーブでは間隙 3 6 b の縮小が開放されるので、スリーブ 3 6 の外面が凹部 3 4 g の壁面に接触し、これによって、スリーブ 3 6 の位置が固定される。

15       第 2 の部材 3 4 は、外壁面 3 4 h に外壁凹部 3 4 i を有する。この凹部 3 4 i は、第 2 の端子 3 4 c にフランジ部を形成する。外壁凹部 3 4 i は、固定面 3 4 e に沿って伸びる面 3 4 m を有する。外壁凹部 3 4 i の複数の位置に Y A G レーザを照射すると、第 2 の部材 3 4 と第 1 の部材 3 0 とを複数の固定部 4 8 a、4 8 b (図 2 参照)において溶接できる。外壁凹部 3 4 i を設けると、第 2 の部材 3 4 と第 1 の部材 3 0 と位置合わせを行った後にこれらの部材 3 0、3 4 の固定を固定面 3 4 e  
20   で行うことが容易になる。この形態を採用すると、複数の固定部 4 8 a、4 8 b を同時に形成することができる。

      フェルール 3 8 は、スリーブ 3 6 内に収納され、フェルール 3 8 の位置が、第 2 の部材 3 0 内においてスリーブ 3 6 の締め付け力によって決定される。また、スリーブ 3 6 へのフェルール 3 8 の固定は、例えば溶接によって行われることもできる。  
25   第 2 の部材 3 0 に対してフェルール 3 8 の位置が固定されるので、光ファイバ 4 0 の一端 4 0 a とレンズ 3 2 との光学的な結合が安定化される。また、フェルール 3

8の配置位置は、レンズ32の焦点距離に応じて変更される。

フェルール38は、第1の端面38a、第2の端面38b、および第1の端面38aから第2の端面38bに軸12に沿って伸びる孔38cを有する。孔38cには、樹脂が剥がされた光ファイバ40が挿入される。好ましくは、第1の端面38aおよび第2の端面38bは、光ファイバ40を孔38cに挿入した後に研磨される。この研磨によって、それぞれの端面38a、38bに光ファイバ40の端部が確実に現れる。

第1の端面38aは、光半導体モジュール10の軸12に対して第1の角度、例えば略直角になるように研磨されるようにしてもよい。この端面38aを採用すると、半導体光モジュール10に光学的に結合されるべき光ファイバ(図1においては、別個のフェルール44に挿入されている光ファイバ46)と光学的な結合が容易になる。詳述すれば、例えば、フェルール44の一端部44aは、テーパを形成するように研磨されている。この研磨により光ファイバ46はレンズ化端部を有するようになる。レンズ化端部46aが、フェルール38の端面38aに物理的な接触をすることが可能になる。

第2の端面38bは、光半導体モジュール10に軸12に、角度 $0^\circ$ より大きい第2の角度 $\alpha$ 、例えば $6^\circ$ 程度に傾斜されていてもよい。この傾斜された端面38bを採用すると、フェルール38の第2の端面38bにおける反射光が光半導体素子22に戻ることが低減される。

図2を参照すると、第2の部材34の管状部34aは、軸12に沿って隣接している第1および第2の部分34j、34kを有する。第1の部分34jは、フェルール38を収容している。第2の部分34kは、別のフェルール(図1の44)を挿入可能なように設けられている。別のフェルールは、光ファイバ40と光学的に結合されるべき別の光ファイバ(図1の46)を保持している。

以上詳細に説明したように、搭載部材20は、所定の平面に直交する軸12を中心とする直径 $L \leq 4 \text{ mm}$ の断面の円筒形内に含まれるように形成されることがで

きる。また、搭載部材 20、第 1 の部材および第 2 の部材 34 は、所定の平面に直交する軸 12 を中心とする直径  $L \leq 4 \text{ mm}$  の断面の円筒形内に含まれるように形成されることができる。つまり、小型化可能な構造を有する光半導体モジュールが提供された。

5 (第 2 の実施の形態)

図 3 および図 4 を参照しながら、別の実施の形態に係る光半導体モジュール 14 を説明する。光半導体モジュール 14 は、搭載部材 20 と、光半導体素子 22 と、第 1 の部材 60 と、第 2 の部材 64 と、光導波路 70 とを備える。光半導体モジュール 14 は、また、光半導体素子 22 と光導波路 70 との間に設けられたレンズ 62 といった集光手段を更に備えることができる。フェルール 68 は、第 2 の部材 64 に収納されることができ、光導波路 70 は、フェルール 68 に支持された光ファイバを含むことができ、光導波路 70 の一端は光半導体素子 22 と光学的に結合され、光導波路 70 の他端は光コネクタプラグ 74 に到達している。さらに、光半導体モジュール 14 では、フェルール 68 には光ファイバ 70 が挿入されている。

10 光半導体モジュール 14 においては、所定の方向に伸びる軸 16 に沿って、搭載部材 20、光半導体素子 22、第 1 の部材 60、レンズ 62、第 2 の部材 64、ガイド部材 66、フェルール 68、光導波路 70 および光コネクタプラグ 74 が配置される。図 3 および図 4 において、搭載部材 20 は、図 1 および図 2 に示された形態と同じであるけれども、これに限定されることはない。

20 第 1 の部材 60 は、所定の軸 16 に沿って伸びている管状部 60a、管状部 60a の一端に設けられた第 1 の端部 60b、および管状部 60a の他端に設けられた第 2 の端部 60c を有する。第 1 の部材 60 は、ステンレスといった金属製部材であることができる。第 1 の端部 60b は、搭載部材 20 に接触する固定面 60d を備える。固定面 60d には、軸 16 を囲むように連続している環状突起 60e が設けられている。第 1 の部材 60 は、固定面 60d が接触面 20e と対面するように、  
25 搭載部材 20 に固定されている。この固定には、これに限定されるものではないが、



第1の実施の形態と同様の方法を採用することができ、第1の実施の形態と同様の作用および効果が得られる。

5 管状部60aは、所定の軸16に沿って伸びる内壁面60fを有する。内壁面60fは、レンズ62を支持するように設けられた環状の突出部60hを備え、突出部60hは、レンズ62を支持するように設けられた支持面60gを備える。レンズ62は、管状部60aに收容され、突出部60hによって位置決めされた状態で、接着部材78(図4)を介して第1の部材60に固定される。このため、光半導体素子22の光放出面がレンズ62と対面している。

10 接着部材78(図4)が、レンズ62と内壁面60fとの間を接着するように環状に形成されると、この部位における気密性を確保することができる。突出部60hの位置は、レンズ62の焦点距離、およびレンズと光半導体素子20との距離を考慮して決定されるべきである。第2の端部60cは、第2の部材64を支持するための端面60jを有する。

15 第1の部材60が搭載部材20上に固定されると、部品搭載面20a、内壁面60f、および突起部60gによって、光半導体素子22が收容される空間が規定される。このため、第1の部材60は、ハウジングまたは收容部材の役割を有している。環状突起60eおよび接着部材78によって、收容空間の気密性が確保される。これによって、TO型CANケースを用いることないので小型化が可能な構造が提供される。

20 第2の部材64は、所定の軸16に沿って伸びる管状部64aを有する。第2の部材64は、ステンレス製のスリーブであることができる。管状部64aの一端部64bには、フェルール38を挿入する開口が設けられている。他端部64cには、光半導体素子22からの光が通過する開口が設けられている。また、他端部64cには、フランジ部が設けられている。

25 第2の部材64は、第1の部材60の第2の端面60jに対面するように配置される固定面64eを有する。第2の部材64に挿入されるフェルール68との位置

合わせを確実に行うために、第2の部材64は第1の部材60に対して位置合わせされている。第2の部材64は、固定面64eにおいて第1の部材60に固定されている。この固定は、これに限定されるものではないが、第1の実施の形態と同様に行うことができ、第1の実施の形態と同様の作用および効果が得られる。

5 第2の部材64は、軸16に沿って伸びる内壁面64fを有する。このため、内壁面64fは、フェルール68を収納するために空間を規定している。また、内壁面64fは、フェルール68の外周に接触し、フェルール68を挿入する方向を規定している。また、フェルール68は、第2の部材64に固定されている。これによって、フェルール68に挿入されている光ファイバ70と、光半導体素子22との光学的な結合が可能になる。

10 フェルール68は、第1の端面68a、第2の端面68b、および第1の端面68aから第2の端面68bに軸16に沿って伸びる孔68cを有する。孔68cには、樹脂が剥がされた光ファイバ70が挿入されている。好ましくは、第2の端面68bは、光ファイバ70を孔68cに挿入した後に研磨されているようにしてもよい。この研磨によって、第2の端面68bに光ファイバ70の端部70aが確実に現れる。

15 第2の端面68bは、光半導体モジュール14の軸16に対して $0^\circ$ を越える第1の角度 $\beta$ だけ傾斜されていることができる。この値としては、第1の実施の形態と同じ程度の値を採用することができ且つ同様の作用および効果を得ることができるけれども、この値に限定されるものではない。

20 光ファイバ70は、フェルール68の貫通孔68cを通過すると共に、保護部材72といった第3の部材の収容部72aを通過している。保護部材72は、所定の軸16に沿って伸びる収容部72aを備える。収容部72aは、第1および第2の開口を有する筒状の空間である。収容部72aには、光ファイバ70が挿入された状態の第2の部材64およびフェルール68を第1の開口72eから挿入することが可能であり、また、第2の開口72fを光ファイバ70が通過することが可能

である。

図4を参照すると、保護部材72の収容部72aは、隣接して設けられた第1の部分72b、第2の部分72c、および第3の部分72dを有する。第1の部分72bには、第2の部材64およびフェルール68が収容される。第2の部分72cには、光ファイバ70が通過する。第3の部分72dには、光ファイバ70が支持される。第2の部分72cでは、光ファイバ70は、保護部材72およびフェルール68の間での光ファイバ70のずれを吸収するように屈曲する。

保護部材72は、難燃性ゴムといった弾性材料で形成されている。このため、保護部材72は、フェルール68を収容できると共に、光ファイバ70に加わる曲げ力を緩和することができる。これによって、光ファイバ70が保護される。

図3を参照すると、光ファイバ70の他端部には、光コネクタ74が設けられている。光コネクタ74は、ハウジング80と、ハウジングに固定されたフェルール76とを備える。ハウジング80は、所定の軸16に沿うようにフェルール76を保持している。フェルール76の一端には、光ファイバ70の他端70bが現れている。

図4においては、光半導体素子22で発生された光の伝搬経路が示されている。

以上詳細に説明したように、本実施の形態においては、搭載部材20、第1の部材60および第2の部材64は、直交する軸16を中心とする直径 $L \leq 4$  mmの断面の円筒形内に含まれるように形成される。つまり、小型化可能な構造を有する光半導体モジュールが提供された。

図5Aおよび図5Bは、第1の実施の形態に示された光半導体モジュール10を配線基板に固定するための固定部材90、94を示している。第1の実施の形態に示された光半導体モジュール10を例示しながら説明するけれども、これらの形態は、第2に実施の形態に係わる光半導体モジュール14に対しても同様に適用され得る。

図5Aを参照すると、固定部材90は、環状のモジュール支持部90aおよび一

対の設置部 90 b を備える。モジュール支持部 90 a は、光半導体モジュール 10 の搭載部材 20 の周囲および／またはその近傍を囲む接触面 90 d を有し、光半導体モジュール 10 を支持する。モジュール支持部 90 a は、切り欠き部 90 e を有する。切り欠き部 90 e を設けると、光半導体モジュール 10 を固定部材 90 に挿入することが容易になる。設置部 90 b は、軸 12 方向に伸びる接触面 90 c を有し、配線基板 98 a に接触するように設けられる。また、設置部 90 b には、固定用の一対の孔 92 a、92 b が設けられている。配線基板 98 a に固定部材 90 の接触面 90 c が対面するように、光半導体モジュール 10 を配置する。この位置において、ボルトといった固定用部品を一対の孔 92 a、92 b の各々に挿入し固定する。光半導体モジュール 10 は、配線基板 98 a に沿う方向に軸 12 が伸びるような配置で固定される。

図 5 B を参照すると、固定部材 94 は、環状のモジュール支持部 94 a および一対の設置部 94 b を備える。モジュール支持部 94 a は、光半導体モジュール 10 の搭載部材 20 の周囲および／またはその近傍を囲む接触面 94 d を有し、光半導体モジュール 10 を支持する。設置部 94 b は、配線基板 98 b に接触するように設けられ、軸 12 に、例えば直角に交差する接触面 94 c を有する。また、設置部 94 b には、固定用の一対の孔 96 a、96 b が設けられている。配線基板 98 b に固定部材 94 の接触面 94 c が対面するように、光半導体モジュール 10 を配置する。この配置において、ボルトおよびナットといった固定用部品を一対の孔 96 a、96 b の各々に挿入し固定する。光半導体モジュール 10 は、配線基板 98 b と交差する方向、例えば直交する方向に軸 12 が伸びる配置で固定される。

好適な実施の形態において本発明の原理を図示し説明してきたが、本発明は、そのような原理から逸脱することなく配置および詳細において変更されうることができることは、当業者によって認識される。各部品の縦横の寸法は、必要のように変更されることができる。したがって、特許請求の範囲およびその精神の範囲から来る全ての修正および変更に権利を請求する。

### 産業上の利用可能性

以上詳細に説明したように、本発明に係わる光半導体モジュールでは、管状の第 1 の部材が搭載部材に固定されているので、搭載部材および第 1 の部材は、光半導体素子を収容する空間を規定する。また、第 2 の部材は、光導波路が伸びる方向を規定している。さらに、第 2 の部材が第 1 の部材の第 2 の端部に固定されているので、この固定によって、光導波路と光半導体素子との光学的な結合を可能にする方向が規定される。さらにまた、第 1 の部材が光半導体素子の収容空間を規定しているので、従来の光半導体モジュールのように、支持部材が C A N ケースの外側に配置される形態を有する必要がない。したがって、小型化が可能な構造を備える光半導体モジュールが提供された。

## 請求の範囲

1. 所定の軸に交差する基準面に沿って延びる搭載部材と、

前記所定の軸に沿って伸びる管状部、前記管状部の一端に設けられ前記搭載部材  
5 に固定された第1の端部、および前記管状部の他端に設けられた第2の端部を有する第1の部材と、

光軸が前記所定の軸に沿うように前記第1の部材の前記管状部内に配置された  
光半導体素子と、

前記所定の軸に沿って伸びる管状部を有し前記第1の部材の前記第2の端部に  
10 固定された第2の部材と、

前記光半導体素子と光学的に結合され、前記第2の部材の前記管状部内において  
伸びる光導波路と、

を備える光半導体モジュール。

2. 前記第2の部材の前記管状部に収納されたフェルールを更に備え、

前記光導波路は、前記フェルールに支持された光ファイバを含む、請求項1に記載  
15 の光半導体モジュール。

3. 前記所定の軸に沿って伸び前記第2の部材および前記フェルールを収容し  
ている管状部、並びに前記管状部の両端に設けられた一对の開口部を有する第3の  
部材を更に備え、

前記光ファイバは、前記第3の部材の前記一对の開口部の一方を通過して前記フ  
20 ェルールに到達する、請求項2に記載の光半導体モジュール。

4. 前記フェルールは第1の端面および第2の端面を有し、

前記光ファイバは、前記フェルールの前記第1の端面から前記第2の端面に伸び  
る、請求項2に記載の光半導体モジュール。

5. 前記フェルールが挿入されているスリーブを更に備え、

前記第2の部材は、前記管状部の内壁面に設けられた凹部を有し、

前記スリーブは、前記第 2 の部材の前記凹部に配置されている、請求項 2 または請求項 4 に記載の光半導体モジュール。

6. 前記第 2 の部材の前記管状部は、前記所定の軸に沿って配置されたる第 1 および第 2 の部分を有し、

5 前記第 1 の部分は前記フェルールを収容し、

前記第 2 の部分は、別のフェルールを挿入可能なように設けられている、請求項 2 または請求項 4 に記載の光半導体モジュール。

7. 前記光導波路と前記光半導体素子との間に設けられたレンズを更に備える請求項 1 に記載の光半導体モジュール。

10 8. 前記光半導体素子は発光素子および受光素子のいずれかである、請求項 1 に記載の光半導体モジュール。

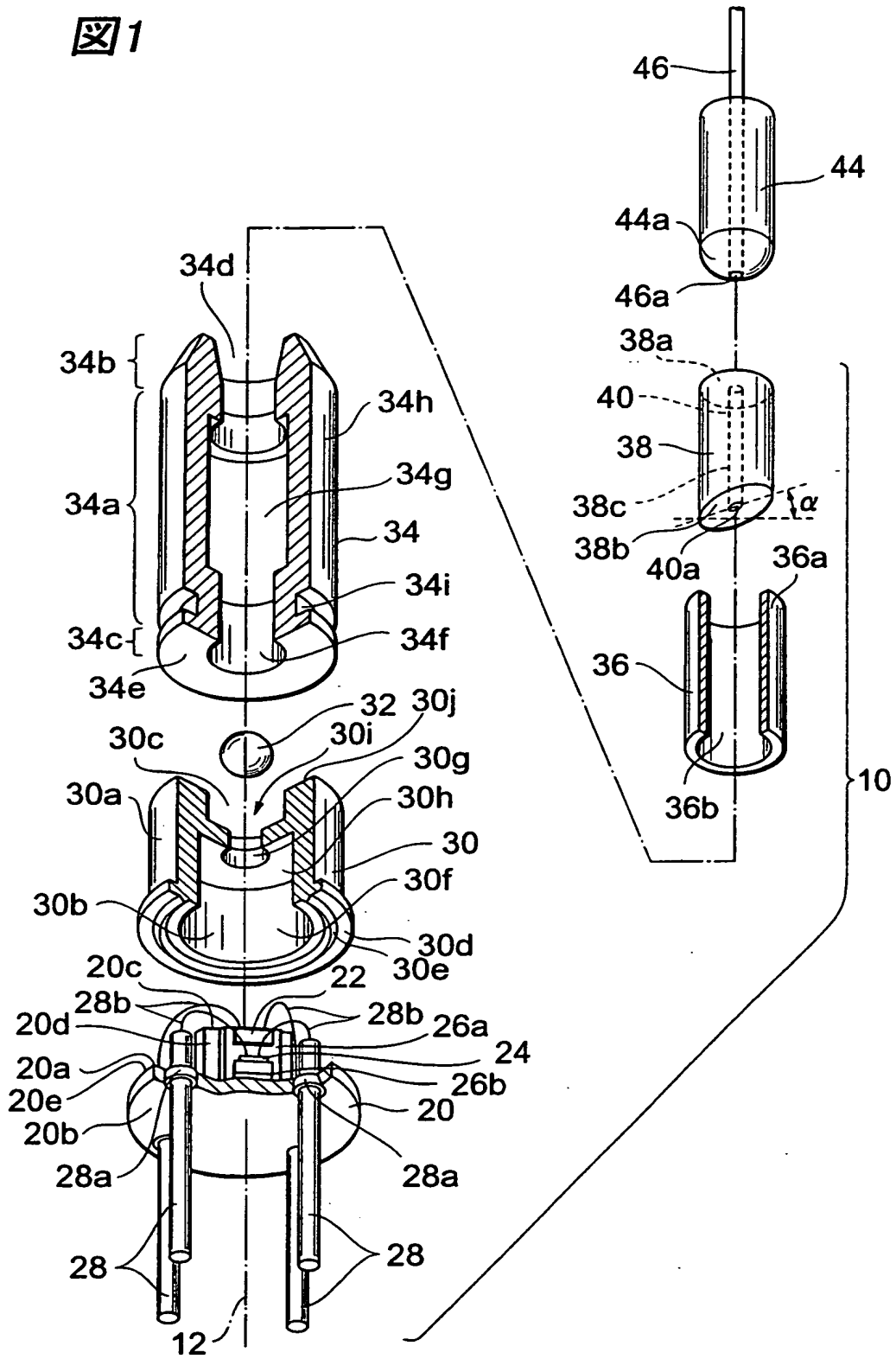
9. 前記第 1 の部材は、前記光半導体素子の光軸の周りを囲むように設けられた環状の接続部において前記搭載部材に固定されている、請求項 1 に記載の光半導体モジュール。

15 10. 前記搭載部材は、前記基準面に直交する軸を中心とする直径 4 mm 以下の断面の円筒形内に含まれている、請求項 1 に記載の光半導体モジュール。



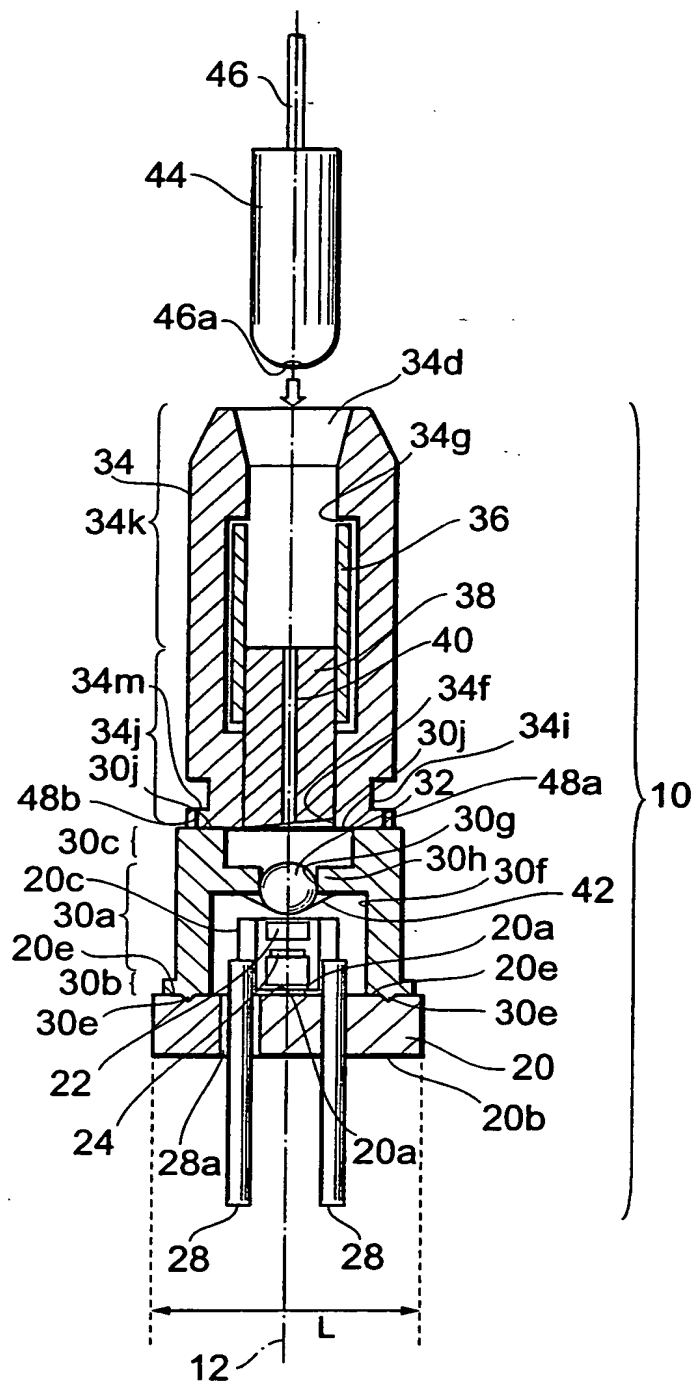


Figure 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly. The assembly includes a central shaft 32. A component 34 is positioned at the top, with internal features 34a, 34b, 34c, 34d, 34e, 34f, 34g, 34h, and 34i. Below component 34 is a component 30, which has features 30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g, 30h, 30i, and 30j. A component 20 is located below component 30, with features 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h, 20i, and 20j. At the bottom, a component 12 is shown, with features 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h, 12i, and 12j. To the right, a separate view shows a component 44 with features 44a, 44b, 44c, 44d, 44e, 44f, 44g, 44h, 44i, and 44j. A dashed line 46 is shown passing through component 44. A bracket 10 is shown on the right side of the diagram.





**图2**





3

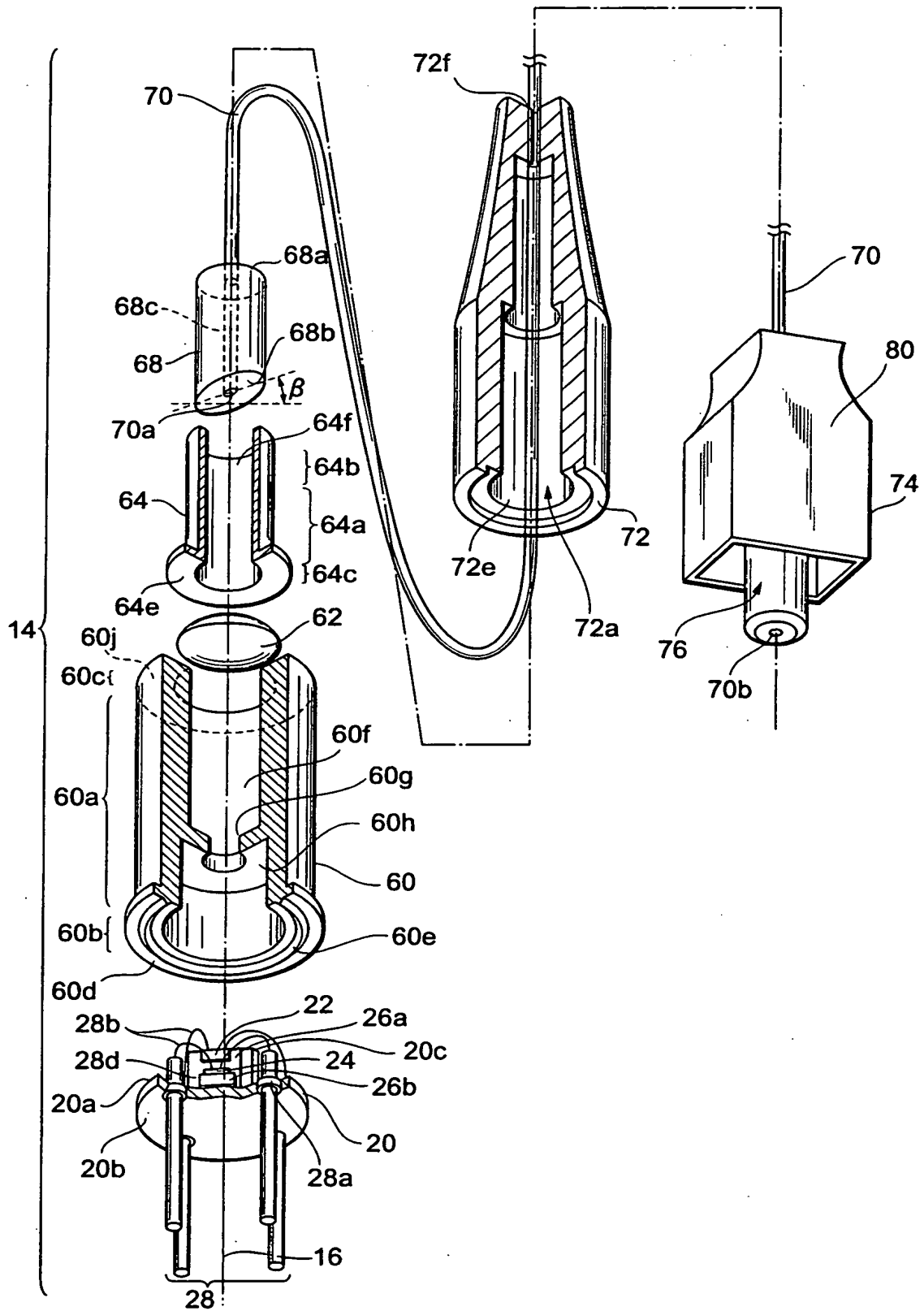




図4

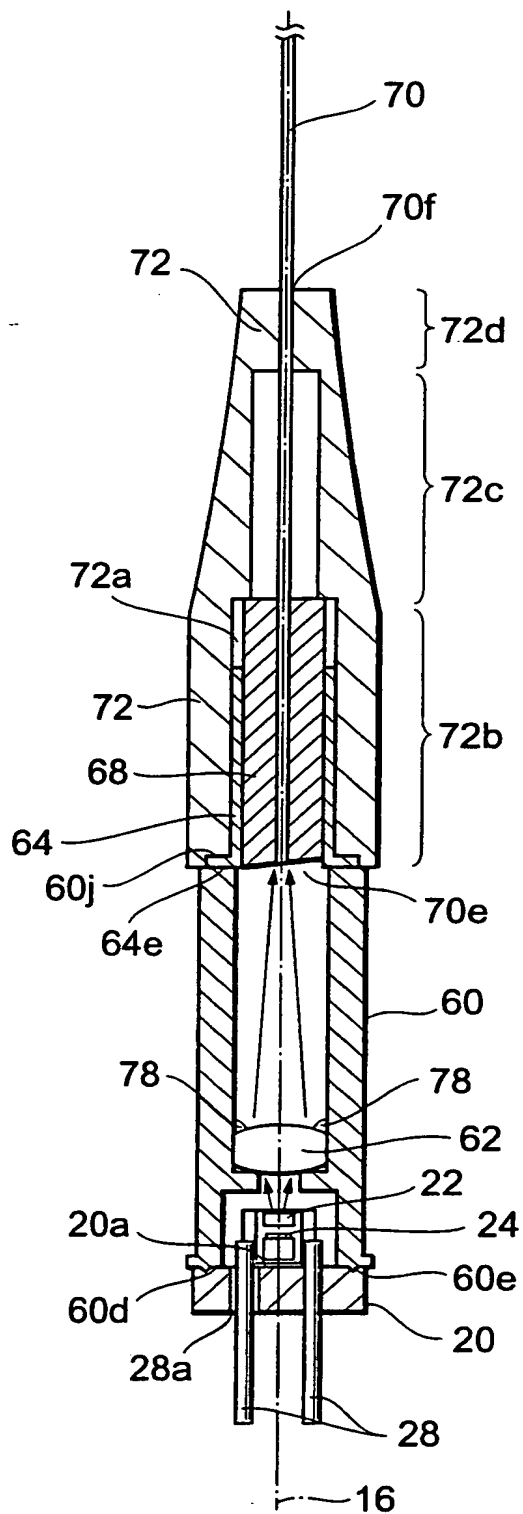






図5A

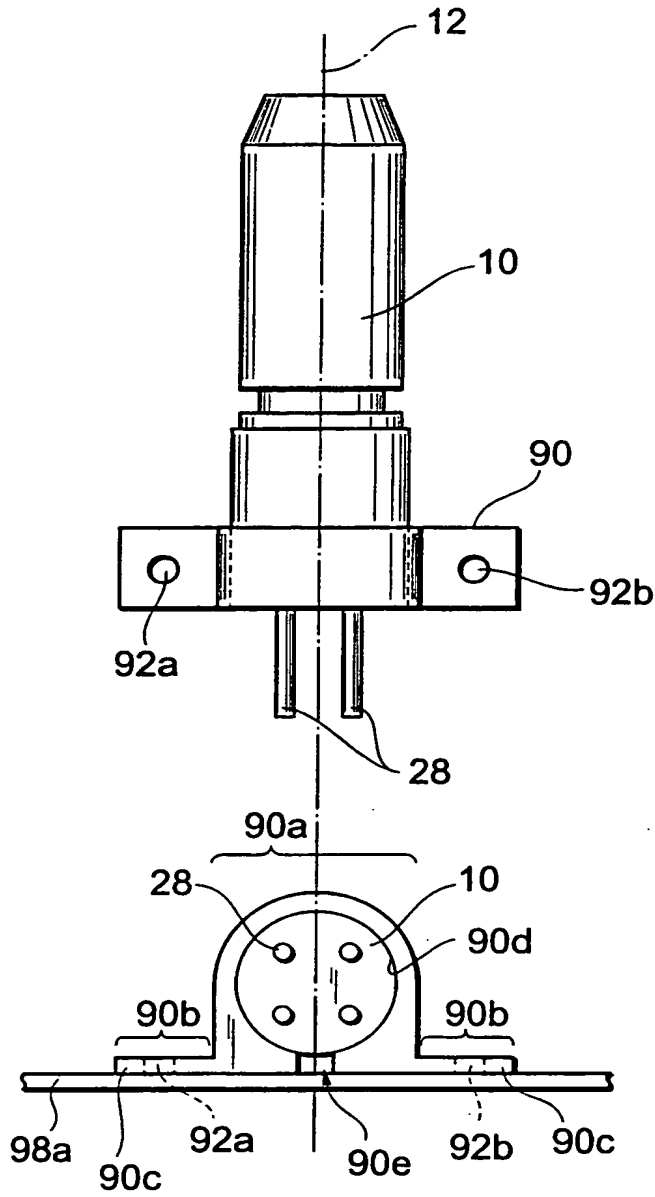
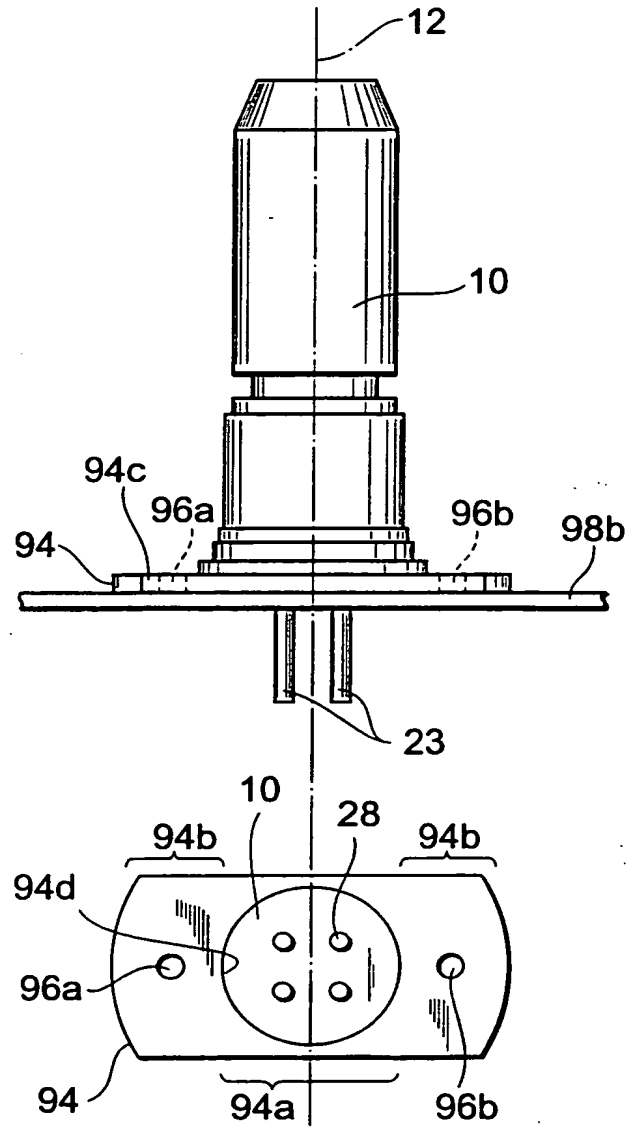


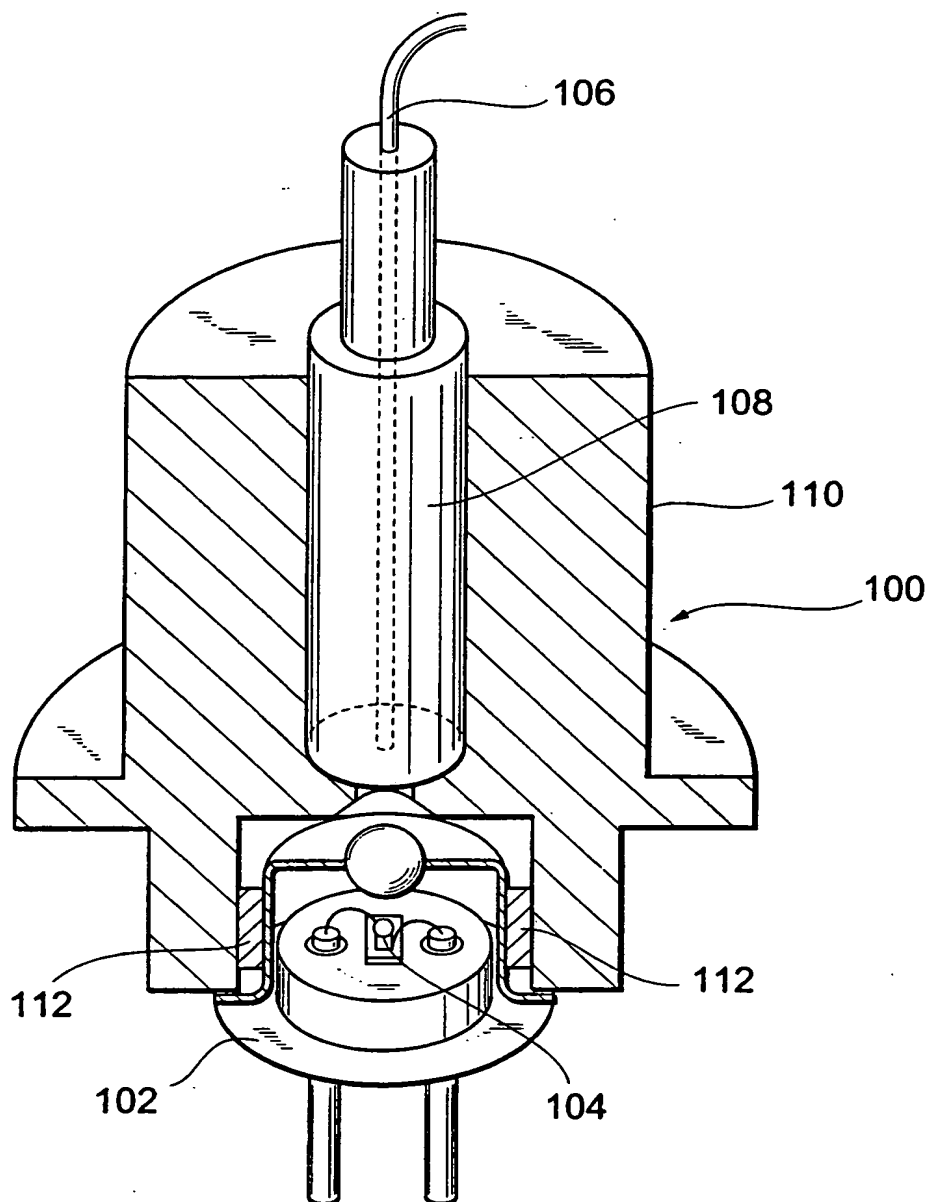
図5B





10/10/10

図6





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/022, G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, G02B6/36-6/43

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1965-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.125662/1990 (Laid-open No.81107/1992) (NEC Corporation), 15 July, 1992 (15.07.92), Figs. 1, 2 (Family: none)	1,2 1-10
Y	JP, 6-174980, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 24 June, 1994 (24.06.94), Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	EP, 0441001, A1 (N.V.Philips Gloeilampenfabrieken), 14 August, 1991 (14.08.91), Fig.1 & CN, 1053298, A & NL, 9000027, A & US, 5107537, A & JP, 4-130407, A	1-10
Y	US, 5452389, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Fig.3 & EP, 0620460, A1 & JP, 6-300943, A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 March, 2001 (01.03.01)

Date of mailing of the international search report  
13 March, 2001 (13.03.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08741

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim N .
Y	JP, 9-43457, A (NEC Corporation), 14 February, 1997 (14.02.97), Full text; all drawings (Family: none)	3, 5, 6
Y	JP, 10-247740, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 14 September, 1998 (14.09.98), Fig. 1, Sleeve 3 (Family: none)	5
Y	JP, 2-281217, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 November, 1990 (16.11.90), Fig. 1, Split Pipe 17 (Family: none)	5
Y	JP, 11-52199, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99), Fig. 21, Sleeve 148; Par. Nos. 0110 to 0112 (Family: none)	5

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/08741

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/022, G02B6/42

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, G02B6/36-6/43

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1965-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	日本国実用新案登録出願平2-125662号 (日本国実用新案登録出願公開平4-81107号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 15.7月.1992 (15.07.92) 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1,2 1-10
Y	JP, 6-174980, A (住友電気工業株式会社) 24.6月.1994 (24.06.94) 図1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.03.01

国際調査報告の発送日

13.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近 藤 幸 浩

2K

8422

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 0441001, A1 (N. V. Philips Gloeilampenfabrieken) 14. 8月. 1991 (14. 08. 91) FIG. 1 & CN, 1053298, A & NL, 9000027, A & US, 5107537, A & JP, 4-130407, A	1-10
Y	US, 5452389, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.) 19. 9月. 1995 (19. 9. 95) Fig. 3 & EP, 0620460, A1 & JP, 6-300943, A	1-10
Y	JP, 9-43457, A (日本電気株式会社) 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 5, 6
Y	JP, 10-247740, A (日本電信電話株式会社) 14. 9月. 1998 (14. 09. 98) 図 1 中のスリーブ 3 (ファミリーなし)	5
Y	JP, 2-281217, A (松下電器産業株式会社) 16. 11月. 1990 (16. 11. 90) 第 1 図中の割りパイプ 17 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP, 11-52199, A (住友電気工業株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) 図 21 中のスリーブ 148, 段落 0110-0112 (ファミリーなし)	5, 6



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年6月14日 (14.06.2001) / PCT

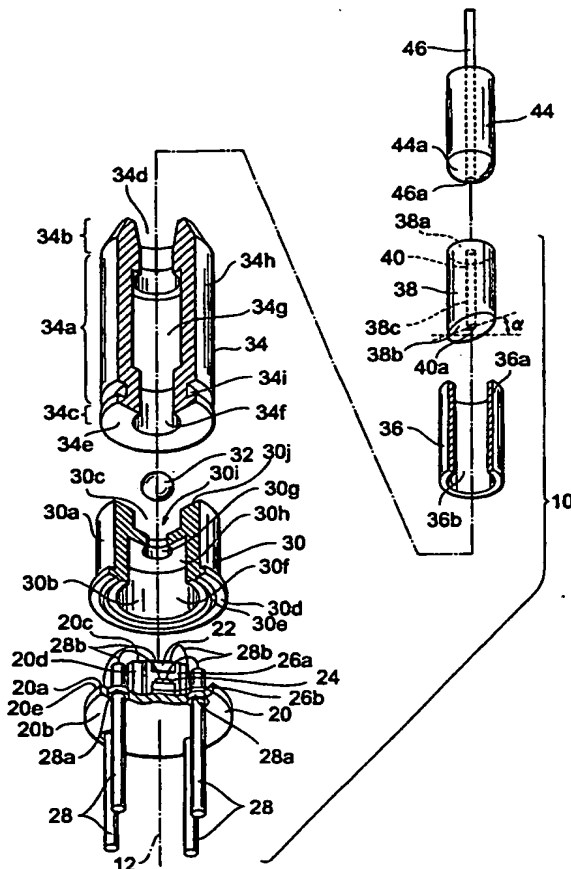
(10) 国際公開番号  
WO 01/43245 A1 /

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01S 5/022, G02B 6/42 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08741 /
- (22) 国際出願日: 2000年12月11日 (11.12.2000) ✓
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉村 学 (YOSHIMURA, Manabu) [JP/JP]; 〒244-8588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内 Kanagawa (JP). 吉田和宣 (YOSHIDA, Kazunori) [JP/JP]. 古米正樹 (FURUMAI, Masaki) [JP/JP]; 〒554-8511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/351805 ✓  
1999年12月10日 (10.12.1999) JP

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULE

(54) 発明の名称: 光半導体モジュール



(57) Abstract: A small-sized optical semiconductor module is provided. An optical semiconductor module (10) comprises a mount (20), a first member (30), an optical semiconductor device (22), a second member (34) and an optical fiber (40). The mount (20) extends along a reference plane perpendicular to an axis (12). The first member (30) comprises a tubular portion (30a) extending along the axis (12), a first end (30b) provided on one end of the tubular portion (30a) and fixed to the mount, and a second end (30c) provided on the other end of the tubular portion (30a). The optical semiconductor device (22) is arranged in the tubular portion (30a) of the first member (30) so that the optical axis of the device may align with the axis (12). The second member (34) has a tubular portion (34a) extending along the axis (12) and fixed to the second end (30c) of the first member (20). The optical fiber (40) extends in the tubular section (34a) of the second member (34) and coupled optically to the optical semiconductor device (22).

[続葉有]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT COOPERATION TREATY

RECEIVED

01.6.25

SÔT

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HASEGAWA, Yoshiki  
Soei Patent And Law Firm, Okura-  
honkan  
6-12, Ginza 2-chome  
Chuo-ku, Tokyo 104-0061  
JAPON

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

Date of mailing (day/month/year) 14 June 2001 (14.06.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference FP00-0331-00			
International application No. PCT/JP00/08741	International filing date (day/month/year) 11 December 2000 (11.12.00) ✓	Priority date (day/month/year) 10 December 1999 (10.12.99) ✓	
Applicant SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
CA,EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
14 June 2001 (14.06.01) under No. WO 01/43245

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

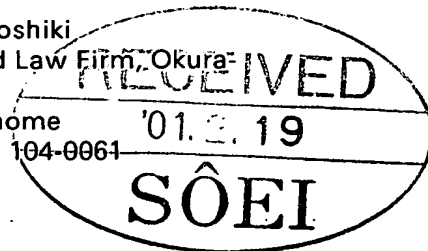
NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HASEGAWA, Yoshiki  
Soei Patent And Law Firm, Okura-  
honkan  
6-12, Ginza 2-chome  
Chuo-ku, Tokyo 104-0061  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 11 February 2001 (11.02.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference FP00-0331-00 wv - SE	
International application No. PCT/JP00/08741	International filing date (day/month/year) 11 December 2000 (11.12.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 10 December 1999 (10.12.99)
Applicant SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
10 Dec 1999 (10.12.99)	11/351805	JP	05 Febr 2001 (05.02.01)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Taïeb Akremit  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08741

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim N .
Y	JP, 9-43457, A (NEC Corporation), 14 February, 1997 (14.02.97), Full text; all drawings (Family: none)	3, 5, 6
Y	JP, 10-247740, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 14 September, 1998 (14.09.98), Fig. 1, Sleeve 3 (Family: none)	5
Y	JP, 2-281217, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 November, 1990 (16.11.90), Fig. 1, Split Pipe 17 (Family: none)	5
Y	JP, 11-52199, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99), Fig. 21, Sleeve 148; Par. Nos. 0110 to 0112 (Family: none)	5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Utility Model Laid-Open No. 81107/1992

Laid-Open Date: July 15, 1992

Title of the Invention: OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULE

Application No. 125662/1990

Application Date: November 28, 1990

Inventors: K. Kosuga, H. Ohno

Applicant: NEC Corporation

Applicant: Kyushu Denshi Co., Ltd.

#### SPECIFICATION

1. Title of the Invention:

OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULE

2. Claim

An optical semiconductor module at least comprising an optical semiconductor element, a stem placing said optical semiconductor element on-board, a cap sealing said stem, a fiber, and a lens that serves to optically combine said optical semiconductor element with said fiber, wherein said lens is fixed to a window of said cap that airtightly seals said optical semiconductor element on board of said stem, and said fiber is optically combined and fixed to the optical semiconductor element via a slide ring on the top of said cap.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平4-81107

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 02 B 6/42

識別記号 庁内整理番号  
7132-2K

⑭ 公開 平成4年(1992)7月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 光半導体モジュール

⑯ 実 願 平2-125662

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

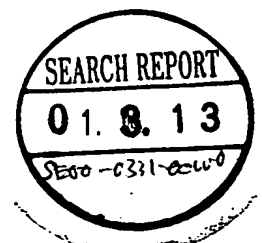
⑱ 考 案 者 小 菅 和 弘 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 考 案 者 大 野 比 呂 志 熊本県宇土郡不知火町大字長崎89番地 九州電子株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

㉑ 出 願 人 九州電子株式会社 熊本県宇土郡不知火町大字長崎89番地

㉒ 代 理 人 弁理士 内 原 晋



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 明 細 書

### 考案の名称

光半導体モジュール

### 実用新案登録請求の範囲

光半導体素子と、前記光半導体素子を搭載するシステムと、前記システムを封止するキャップと、ファイバと、前記光半導体素子と前記ファイバとの光学的結合を行うレンズとを少くとも有する光半導体モジュールにおいて、前記システムに搭載した前記光半導体素子を気密封止する前記キャップの窓部に前記レンズを固定し、前記キャップ上面部でスライドリングを介して前記ファイバを光半導体素子と光学的に結合・固定した光半導体モジュール。

### 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は光通信用発光または受光モジュールに

- 1 -

61

実開 4- 81107

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

関する。

〔従来の技術〕

従来の光半導体モジュールの構造は、第3図に示すように、レンズ3aを中心部に固定したレンズホルダ7に、窓部にガラス板8を備えたキャップ4で封止された光半導体素子搭載システム6を嵌合させ固定し、ファイバ1との光学的な結合は前記レンズホルダ7の端面部でスライドリング2を介して位置調整を行い固定する構造となっていた。

〔考案が解決しようとする課題〕

上述した従来の光半導体モジュールの構造は部品点数が多いので生産コストが高いという欠点がある。さらにレンズホルダは光半導体素子搭載システムに嵌合する構造の為外形寸法が大きくなり、システムの実装上問題があるという欠点がある。また部品点数が多いことより光半導体素子5とレンズ3aとファイバ1の間の光学的結合の信頼度を落としているという欠点を有している。

〔課題を解決するための手段〕

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



本考案の光半導体モジュールの構造は上述した問題点を解決するために、光半導体素子を搭載したステムを封止するキャップの窓部にレンズを固定し、前記レンズを搭載したキャップ上面でスライドリングを介してファイバを光学的に結合するという構造を有している。

〔実施例〕

次に本考案について図面を参照して説明する。第1図は本考案の一実施例を示す受光モジュールの縦断面図である。光半導体素子5はステム6の上にマウントされ、低融点ガラスにより球レンズ3aが固定されているキャップ4をステム2に抵抗溶接等で封入されている。ファイバ1は封入済みのキャップ4の上にスライドリング2を介して光学的に最適な位置に調整後、YAG溶接で固定される。

尚、上述の説明では、受光モジュールについて述べたが、光半導体素子に半導体レーザを搭載した発光モジュールについても同様な効果が得られる。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第2図は本考案の実施例2の縦断面図である。実施例1である第1図との違いは、球レンズ3aのかわりにマイクロレンズ3bを有している点である。この他の構成は先の実施例と同じである。

〔考案の効果〕

以上説明したように本考案は気密封止キャップの窓部に直接レンズを固定し、ファイバとの結合をキャップ上面部で固定する構造にしたので、外形寸法を小さくすることが可能となり、システム実装上の問題を解決することができる。また部品点数が減ることにより光学結合の長期信頼度が上がるという効果がある。

さらにキャップ窓部に取り付けられたレンズにマイクロレンズを使用すると、生産コストはより下がる。

図面の簡単な説明

第1図は本考案の光半導体モジュールの縦断面図、第2図は実施例2の光半導体モジュールの縦断面図、第3図は従来の光半導体モジュールの断

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

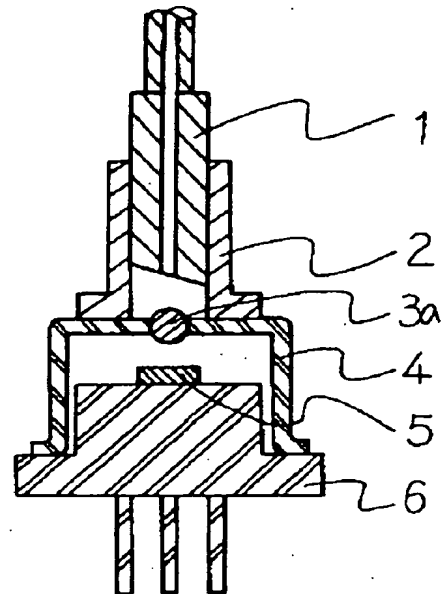
面図である。

1…ファイバ、2…スライドリング、3 a…球  
レンズ、3 b…マイクロレンズ、4…キャップ、  
5…光半導体素子、6…ステム、7…レンズホル  
ダ、8…ガラス板。

代理人 弁理士 内 原 晋

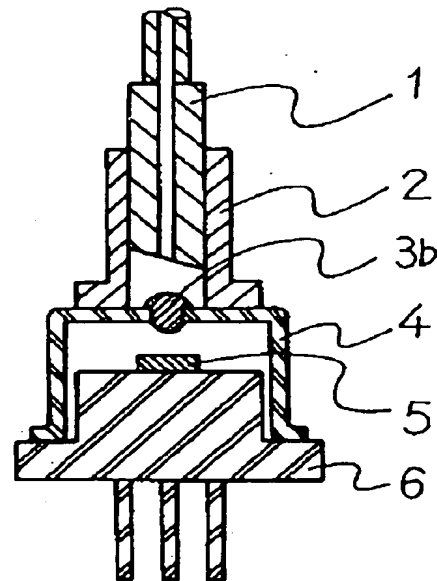
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- 1 ファイバ
- 2 スライドリング
- 3a 球レンズ
- 4 キャップ
- 5 光半導体素子
- 6 ステム



第 1 図

- 1 ファイバ
- 2 スライドリング
- 3b マイクロレンズ
- 4 キャップ
- 5 光半導体素子
- 6 ステム

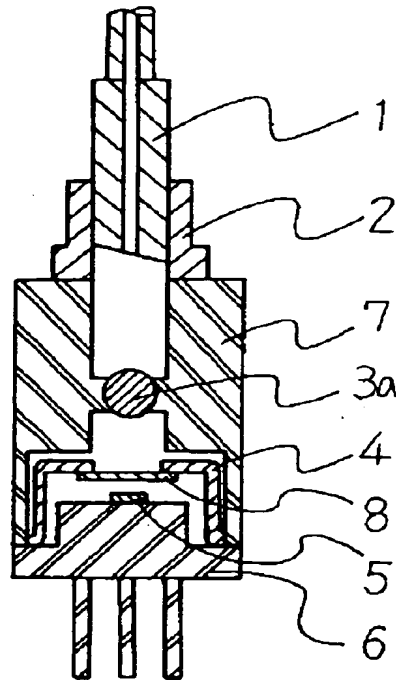


第 2 図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



- 1 ファイバ
- 2 スライドリング
- 3a レンズ
- 4 キャップ
- 5 光半導体素子
- 6 ステム
- 7 レンズホルダ
- 8 ガラス板



第 3 図

実開 4- 81107

代理人 弁理士 内 原 晋

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

E P

U S

P C T

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
 (P C T 1 8 条、P C T 規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号      FP00-0331-00	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0 ) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 8 7 4 1	国際出願日 (日.月.年)    1 1 . 1 2 . 0 0	優先日 (日.月.年)    1 0 . 1 2 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) 住友電気工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。  
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で    3    ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第    1    図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/022, G02B6/42

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, G02B6/36-6/43

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1965-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	日本国実用新案登録出願平2-125662号 (日本国実用新案登録出願公開平4-81107号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 15.7月.1992 (15.07.92) 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1,2 1-10
Y	JP, 6-174980, A (住友電気工業株式会社) 24.6月.1994 (24.06.94) 図1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.03.01

国際調査報告の発送日

13.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 幸浩

印

2K

8422

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 0441001, A1 (N. V. Philips Gloeilampenfabrieken) 14. 8月. 1991 (14. 08. 91) FIG. 1 & CN, 1053298, A & NL; 9000027, A & US, 5107537, A & JP, 4-130407, A	1-10
Y	US, 5452389, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.) 19. 9月. 1995 (19. 9. 95) Fig. 3 & EP, 0620460, A1 & JP, 6-300943, A	1-10
Y	JP, 9-43457, A (日本電気株式会社) 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 5, 6
Y	JP, 10-247740, A (日本電信電話株式会社) 14. 9月. 1998 (14. 09. 98) 図1中のスリーブ3 (ファミリーなし)	5
Y	JP, 2-281217, A (松下電器産業株式会社) 16. 11月. 1990 (16. 11. 90) 第1図中の割りパイプ17 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP, 11-52199, A (住友電気工業株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) 図21中のスリーブ148, 段落0110-0112 (ファミリーなし)	5, 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**